

ACTEIVATION AND REACTIVE VACUUM EVAPORATION METHOD

Patent number: JP52047582
Publication date: 1977-04-15
Inventor: TOKUSHIMA TADAO; others: 02
Applicant: NIPPON GAKKI SEIZO KK
Classification:
- international: C23C13/04
- european:
Application number: JP19750122943 19751014
Priority number(s):

Abstract of JP52047582

PURPOSE: To carry out activation and reactive vacuum evaporation by reacting a metal and reactive gas which have been made plasma.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan



① 日本国特許庁

公開特許公報

特 許 願
(4,000円)

昭和50年10月14日

特許庁長官 斎藤 英雄 殿

1. 発明の名称

カハシ カハシ ノウメイシヨクサツホフ
活性化反応性蒸着法

2. 発明者

住 所 静岡県浜松市泉1丁目18番1号
氏 名 徳 島 忠 夫 (ほか2名)

3. 特許出願人

住 所 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
名 称 日本楽器製造株式会社
代表者 川 上 源

4. 代理人

住 所 東京都大田区北千束1丁目58番9号
〒145 電話 723-4593
氏 名 (7312) 弁護士 菅 原 一 郎

① 特開昭 52-47582

④ 公開日 昭52.(1977) 4.15

② 特願昭 50-122943

② 出願日 昭50.(1975) 10.14

審査請求 未請求 (全5頁)

庁内整理番号

7128 42
6567 42
6816 41

⑤ 日本分類

1307D61
12 A5
2001E0

⑥ Int. Cl?

C23C 18/04

識別
記号

明 細 書

1. 発明の名称

活性化反応性蒸着法

2. 特許請求の範囲

プローブに直流正電圧及び高周波交流電圧を同時に印加してやることを特徴とする活性化反応性蒸着法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は活性化反応性蒸着法に関し、金属と反応ガスとを共にプラズマ化して反応させることにより、反応効率を向上させようとするものである。

金属の表面を硬化させる方法としては、通常 A R E 法と呼ばれる活性化反応性蒸着法が知られている。即ち、減圧した密閉蒸着室内の一方に蒸着源金属を配し、これに対向して蒸着基板を配し、両者間には偏向電極を配し、更に該蒸着室内に反応ガスを送り込む如き構造の装置を用いる。実施に当つては、電子ビームによつて該源金属を加熱して蒸発させてガスとの反応区域に導入させ、上

記偏向電極によつて形成される低電圧電界によつて電子ビームの一部を該反応区域に偏向させてその電子によつて金属蒸気及びガスの原子を活性化して反応させて、基体上に所望の金属炭化物被膜を形成させるものである。

こゝで、蒸着によつて形成された被膜の諸特性、例えば機械的強度や表面硬度の良否は、目的とした金属炭化物の蒸着物質中における含有率の多少によつて左右され、この含有率は蒸発金属原子と反応ガス原子との反応効率のいかんによつて増減するものである。

この発明は、かゝる観点からして蒸着反応時における蒸発金属と反応ガスとの反応効率を大巾に向上させようとするもので、偏向電極に従来の様な直流正電圧に加えて高周波交流電圧を印加してやることにより、蒸着源金属及び反応ガス送込点と蒸着基板との間に高周波励振領域を形成させ、これによつて金属とガスの原子をプラズマ化してやろうとするものである。

以下、添附の図面に示す実施態様によつて更に

詳細にこの発明について説明する。

図において、ドーム状のベルジャー2と底面板4とは密閉された蒸着室6を画定しており、その内部上端付近にはホルダー8によつて基板10が水平に支持されている。図示の例では直流電源12によつてホルダー8を介して負の電圧が基板10に印加されているが、必ずしも基板10に負の電圧を印加する必要はない。

底面板4上ほど中央に固定されたブロック14には源金属棒16が頂部を上面に露出してとりつけられており、更にその側部には上向きの電子銃18が開口している。この電子銃18はこれに接続された図示しない電源によつて付勢されて電子ビームを発するものであるが、この電子ビームは図中Aで示す経路に沿つて進んで金属棒16の上面に至るものである。

基板10の若干下側には垂直軸についてコイル状の偏向電極20（プローブ）が設けられており、この偏向電極20は底面板4を透過して蒸着室6外において可変直流電源22の正の極及び高周波の

特開昭52-47582(2)

交流電源24に接続されている。又、反応ガスは送込みパイプ26によつて、前記偏向電極20のコイルの下端の若干下側に送り込まれるものである。

以上の様に構成した装置において、この発明による活性化反応性蒸着は次のようにして行われる。まず、蒸着室6内その他各部の準備を完了した状態で、図に示すように各部分に所定の電圧を印加する。こゝで、偏向電極20のコイル部分は高周波励振領域を形成している。

さて、電子銃18から経路Aに沿つて進んだ電子ビームによつて源金属棒16は加熱されて蒸発し、一部イオン化して拡散しながら、偏向電極20に印加された正電圧によつて前記の高周波励振領域へと進入する。

又、偏向電極20に印加された正電圧によつて、電子銃18からの電子ビームの一部は偏向せられて経路Bのように進み、コイルの入口付近で吹込まれた反応ガスを一部励起させる。

このようにして高周波励振領域に至つた一節イ

オン化した金属と一部励起された反応ガスとは高周波電界の影響で激しく動いて共にプラズマ化される。両者のプラズマ化によりその間の反応の確率が高くなり、金属蒸気と反応ガスの反応が高い効率で行われ、基板10上に所望の金属炭化物被膜が形成される。

以下、実施例によつて、更に具体的にこの発明について説明する。

従来例

蒸発源金属としてはTi を、反応ガスとしては C_2H_2 を用い、従来の活性化反応性蒸着法を実施した。実施条件は次の通りであつた。

偏向電極に印加した正電圧	150 V.
C_2H_2 ガス圧	8×10^{-4} torr.
基板温度	600 °C
電子銃の照射	6 KW × 20 min.

この結果、基板上には厚さ15 μm . の蒸着物質が得られ、その硬度は1,200 Hv. であつた。この蒸着物質はTiCとTi とを含み、X線回析法によればそのTi 成分含有率は90%であつた。

実施例

蒸着源金属、反応ガス及び電子銃の照射については、従来例の場合と同様の条件とし、他の条件は次の様に定めた。

偏向電極に印加した電圧	正電圧	20 V
	高周波入力	13565 MHz, 300W
C_2H_2 ガス圧		4×10^{-4} torr.
基板温度		500 °C

この結果、基板上には厚さ20 μm . の蒸着物質が得られ、その硬度は3,200 Hv. であつた。X線回析によつて、TiCの含有率が100%であることが確認された。

以上の説明から明らかな様に、この発明によつた結果、次のような効果を得ることが出来る。

(1) 源金属と反応ガスとが共にプラズマ化されて反応するので反応効率が高く、従つて蒸着物質中の所望の金属炭化物の含有率が向上し、機械的強度や表面硬度等の特性が向上し、しかも安定する。

(2) 偏向電極に印加する直流正電圧が非常に小さ

くてよく、しかも、高周波入力も500W位迄で充分である。総じて、蒸着作業に要する消費電力が少なくて済む。

(イ) 偏向電極に高周波の交流電圧を印加することにより、任意のガスをプラズマ化出来る。従つて、源金属を例えばTiとした場合、反応ガスとして C_2H_2 、 N_2 を導入すれば、 TiC 、 TiN の両化合物が同時に出来る。

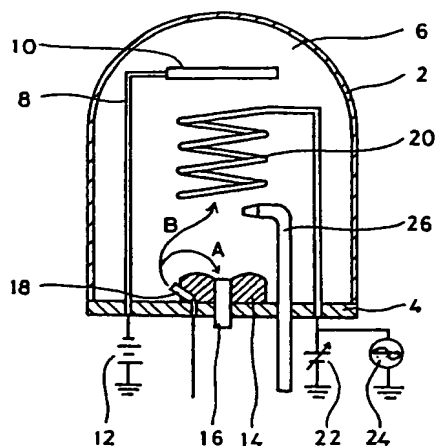
(ロ) 従来の活性化反応法蒸着装置において、偏向電極の端子を所定の高周波交流電源に接続するだけの簡単な改造でこの発明を実施することが出来るので、設備的にも又コスト的にもその実施が極めて容易である。

(ハ) 偏向電極に印加する高周波入力の周波数を調節するだけの簡単な操作で、蒸着効果を多様にコントロールすることが出来る。

4. 図面の簡単な説明

系附の図面はこの発明を実施するために用いる装置の一例を示す側断面説明図である。

2…ベルジャー 16…金属棒



特開昭52-47582(3)

4…底面板	18…電子銃
6…蒸着室	20…偏向電極
8…ホルダー	22…可変直流電源
10…基板	24…高周波交流電源
12…直流電源	26…反応ガス送込みパイプ
14…ブロック	

付加記号

C 23 C 13/00 101

特許出願人 日本楽器製造株式会社
特許出願代理人 弁理士 菅 原 一 郎

5. 添附書類の目録

(1) 明細書	1 通
(2) 図面	1 通
(3) 委任状	1 通
(4) 願書副本	1 通

6. 前記以外の発明者

住所 静岡県浜松市中沢町7番3号
氏名 鈴木由文
住所 静岡県浜松市小池町2795番地
氏名 戸田弘光

昭和51年6月4日

特許庁長官 片山石郎殿

1 事件の表示

特願昭50-122943号

2 発明の名称

活性化反応性蒸着法

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号

名 称 (407) 日本楽器製造株式会社

代表者 川上源一

4 代理人

住 所 東京都大田区北千束1丁目58番9号

〒145 電話 723-4593

氏 名 (7312) 弁理士 菅原一郎

5 補正の対象

- (1) 明細書の特許請求の範囲の欄
 (2) 明細書の発明の詳細な説明の欄

『よれば第2図のように』に訂正する。

- (8) 同第6頁第11行目の「よつて、」の後に
 『第3図のように』を加入する。
 (9) 同第7頁第2、3行目に「総じて、蒸着作業
 に要する消費電力が少なくてすむ。」とあるのを
 『従来の高周波入力のみではプラズマ密度が一
 定しないため高周波マッチングが取りにくかつ
 たが、本発明によれば直流バイアスにより電子
 銃電子を反応領域に導入するためプラズマが発
 生しやすくなり反応が安定する。』に訂正する。
 (10) 同第7頁第5行目の「により、」の後に『導
 入された電子の反応効率を高め』を加入する。
 (11) 同第7頁第14行目に「高周波」とあるのを
 『直流電圧及び高周波』に訂正する。
 (12) 同第7頁第18行目に「添附の図面」とある
 のを『第1図』に訂正する。
 (13) 同第7頁第19行目の後に
 『第2図は従来の方法により製造した蒸着物質
 のX線回析の結果を示すグラフである。
 第3図は本発明の方法により製造した蒸着物

特願昭52-47582(4)

- (3) 明細書の図面の簡単な説明の欄

- (4) 図面

6 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲…別紙のとおり。
 (2) 明細書第2頁第16行目に「及び反応ガス差
 込点」とあるのを削除する。
 (3) 同第2頁第18行目に「金属とガスの原子を」
 とあるのを「導入された電子により一部がプラ
 ズマ化された金属とガスの原子を充分に」に訂
 正する。
 (4) 同第2頁第19行目に「やろうと」とあるの
 を「反応効率を高めるとともにプラズマ状態を
 安定に保とうと」に訂正する。
 (5) 同第4頁第13、14行目に「偏向電極20
 に印加された正電圧」とあるのを「熱運動エネ
 ルギー」に訂正する。
 (6) 同第4頁第19行目に「させる。」とあるの
 を「させ、励起されたガスは容易に高周波電界
 の作用を受ける」に訂正する。
 (7) 同第5頁第20行目に「よれば」とあるのを

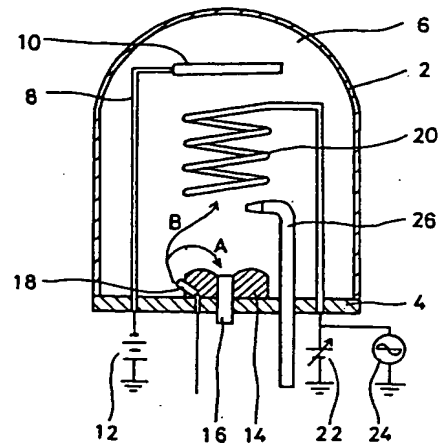
質のX線回析の結果を示すグラフである。』を
加入する

- (14) 図面…別紙のとおり。

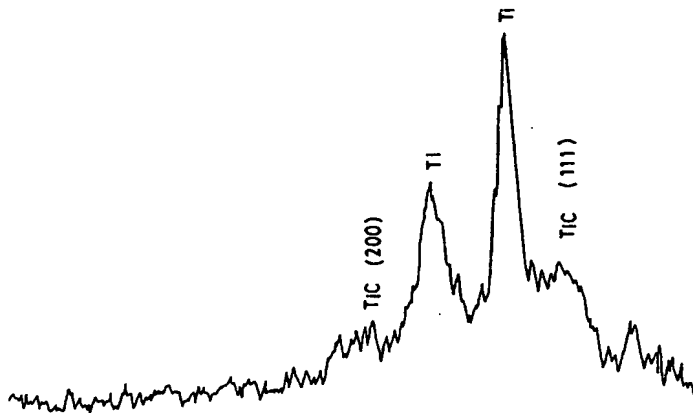
2 特許請求の範囲

プローブに直流電圧及び交流電圧を同時に印加してやることを特徴とする活性化反応性蒸着法。

第 1 図



第 2 図



第 3 図

